

ГЕОМОРФОЛОГИЯ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ

§ 1. КОЛЬСКО-КАРЕЛЬСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

1.1. Общий геоморфологический обзор Кольско-Карельской провинции

Кольский полуостров и *Карелия* располагаются в восточной части Балтийского кристаллического щита.

Наибольших высот территория достигает в западной части Кольского полуострова, имеющей расчлененный рельеф. Здесь расположены отдельные горные массивы с плоскими вершинами, разделенные депрессиями. Их высоты достигают 900-1000 м. Лишь единичные вершины *Хибин* (*г. Часначорр* – 1191 м), *Ловозерских Тундр* и *Мончетундры* превышают 1000 м.

Для восточной половины Кольского полуострова характерен более спокойный волнистый рельеф с преобладающими высотами 150-250 м. Среди волнистой равнины возвышается гряда *Кейвы* (397 м), состоящая из отдельных цепей, вытянутых с северо-запада на юго-восток вдоль центральной части полуострова.

Карелия в отличие от равнинной части Кольского полуострова имеет более пересеченный рельеф со средними высотами 150-200 м и относительными колебаниями до 100-120 м. Наибольшие высоты здесь приурочены к возвышенности *Манселья* достигающей в северо-западной части 657 м. На юго-востоке к ней примыкает *Западно-Карельская возвышенность* с максимальной отметкой 417 м. К востоку от возвышенностей простираются обширные холмисто-грядовые низменные равнины, переходящие в *Прибеломорскую низменность*, к юго-востоку от которой с северо-запада на юго-восток протянулся кряж *Ветренный Пояс* (344 м). В южной части Карелии, к западу от Онежского озера, находится *Олонецкая возвышенность* (313 м).

1.2. Морфоструктура и морфоскульптура Кольско-Карельской провинции

Кольский полуостров и Карелия занимают восточную часть Балтийского кристаллического щита, в геологическом строении которого принимают участие мощные толщи архея и протерозоя.

По возрасту слагающих пород и по времени основных тектонических движений изучаемый регион может считаться древнейшим ядром Балтийского щита. Здесь проявились архейская (*беломорская*) и протерозойская (*карельская*) складчатости. В пределах территории выделяются три основных мегазоны, вытянутых с северо-запада на юго-восток: *Кольский мегасинклиниорий*, *Беломорский мегантиклинорий* и *Карельский мегасинклиниорий*. К Кольскому мегасинклинирию на

северо-востоке примыкает *Мурманский блок*, а Карельский мегасинклиниорий ограничен на юго-западе *Свеко-Феннским блоком*.

Беломорский мегантиклинорий (массив) является наиболее древним участком территории, где завершающей была архейская складчатость. И антиклинальные, и синклинальные структуры здесь сложены породами архея. В *Кольской* и *Карельской* мегазонах складкообразование протекало в несколько фаз карельской складчатости и закончилось в среднем протерозое.

В их строении выделяются два структурных яруса: основание - глубоко метаморфизованные и интенсивно дислоцированные комплексы архейских пород и *карелиды* - структурные образования, относящиеся к карельскому тектономагматическому циклу.

Формирование складчатых структур сопровождалось разломами и интенсивным вулканизмом. Преимущественно к синклиниориям и их краевым зонам приурочены крупные интрузивные массивы и эффузивные поля основных, ультраосновных и щелочных пород, а отложения приобретают здесь осадочно-вулканогенный характер. Наряду с протерозойскими отложениями в этих мегазонах на поверхность выхолят и породы нижнего структурного яруса (архейские), слагающие антиклинальные структуры. Археем сложены и окраинные блоки - *Мурманский* и *Свеко-Феннский*.

Формирование рельефа *Кольского полуострова* и *Карелии* происходило в течение длительного периода континентального развития в условиях устойчивого поднятия и сплошного распространения кристаллических пород.

Интенсивные денудационные процессы протекали здесь совместно с процессами тектоническими, выразившимися в образовании разломов, внедрении интрузий и вертикальных колебательных движениях, а продукты разрушения уносились за пределы щита. Следствием этого явилось формирование поверхности выравнивания и господство в регионе *денудационно-тектонического, структурно-денудационного и денудационного рельефа*, представленного плосковерхими горными массивами, холмогорьями, невысокими грядами, плато, низменными цокольными равнинами.

Денудационные поверхности, разбитые разломами и приподнятые, в четвертичное время были преобразованы деятельностью ледника, зародившегося на этой территории. В послеледниковое время происходит изостатический подъем территории. При этом наибольшие поднятия испытывает юго-запад Кольского полуострова и северо-запад Карелии, где за короткий отрезок позднего и послеледникового времени поднятия составили 150-170 м, в то время как северо-восток Кольского полуострова подъема почти не испытывал.

Важную роль в формировании рельефа восточной части Балтийского щита играют **разрывные дислокации**, которые определили очертания Кольского полуострова. В Карелии они несколько затушевываются влиянием избирательной (селективной) денудации.

Вдоль северного побережья полуострова проходит так называемый сброс Карпинского, а вдоль южного - *Кандалакшский сброс*. Вкрест им простирается сброс, создавший восточное побережье.

Кольский полуостров представляет собой горст, ограниченный со всех сторон линиями сбросов. Кроме этих основных тектонических линий, на территории прослеживается целая серия разломов, ориентированных по двум взаимно перпендикулярным направлениям: северо-западному и северо-восточному.

Большинство разломов отчетливо выражено в рельефе. С разломами связаны зоны дробления коренных пород, что облегчало и ускоряло их разрушение процессами денудации, поэтому возникали отрицательные формы рельефа. К разломам приурочены речные долины, озерные котловины. Там, где по разломам происходили сбросы, образовались уступы.

С разломами северо-западного простираения связаны *глубокий грабен Кандалакшского залива*, продольные оси тектонических депрессий *Ладожского* и *Онежского* озер, ложбина, пересекающая Кольский полуостров вдоль его длинной оси, к которой приурочены *Нотозеро*, *Колозеро*, *Ловозеро* и река *Поной*. В единой разломной зоне размещены три крупных водных объекта - *Онежская губа*, *Топозеро*, *Пяозеро*. По линиям разломов проложили свои долины многие реки Кольского полуострова и Карелии. Ряд рек (*Варгуза*, *Стрельна*, *Йоканьга* и др.) не случайно меняют направление течения под прямым или даже острым углом.

В ряде случаев разломы играли косвенную роль в формировании рельефа, так как с ними связано внедрение интрузий, предстающих в рельефе в виде горных массивов или изолированных возвышенностей. Так, *Хибин* и *Ловозерские тундры* - мощные плутоны, отпрепарированные денудацией. Основная масса интрузий сосредоточена в западной части Кольского полуострова и северной части Карелии, т.е. в местах наиболее интенсивных расколов.

Значительные превышения массивов над окружающей территорией обусловлены не столько их большей устойчивостью к процессам выветривания, сколько тем, что они оконтурены разломами и приподняты, т.е. представляют собой горсты, и до настоящего времени испытывают собственные локальные поднятия.

В Карелии, очень четко выражена связь рельефа с коренными породами. Эта связь настолько тесна, что по геологической карте можно

судить о формах рельефа, а по гипсометрической - о геологии района. В результате избирательной денудации создается совершенно различный рельеф на гранитах и гнейсах архея и на породах протерозоя - кварцитах, переслаивающихся с зеленокаменными породами. Это объясняется неодинаковой устойчивостью к разрушению пород, входящих в комплекс беломорид и карелид.

К архейским глыбам приурочены **денудационные равнины**. Они занимают большие площади и на Кольском полуострове, и в Карелии. Архейские граниты, гнейсы и подчиненные им породы по своей устойчивости к процессам денудации близки и в общем менее стойки, чем протерозойские комплексы. Это способствовало образованию мягких, сглаженных форм рельефа. В местах их распространения сформировались денудационные волнистые равнины с относительно небольшими колебаниями высот (10-20 м). В тех местах, где развиты складчатые структуры *карелид* с частым чередованием кварцитов и зеленокаменных пород, отличающихся резко различной устойчивостью к выветриванию, сформировался **структурно-грядовый (сельговый) рельеф**.

Здесь наблюдается резкая его пересеченность. Узкие и длинные гряды высотой до 350-400 м сложены стойкими против разрушения кварцитами. Их разделяют узкие ложбины, сложенные легко разрушаемыми зеленокаменными породами. Простираение гряд и ложбин северо-западное, соответствующее простираению складчатых структур. Относительные превышения местами достигают 200-250 м. Структурно-грядовый рельеф, приуроченный к карелидам, встречается в виде полос и островов среди денудационных равнин, сложенных толщами архея.

На крайнем севере Карелии и в западной части Кольского полуострова, несмотря на широкое распространение гранитов и гнейсов, равнинность рельефа сменяется сильной пересеченностью. Это связано с дизъюнктивными дислокациями, поднявшими и опустившими отдельные блоки, и с наличием большого числа интрузий, о чем уже было сказано.

В ряде случаев селективная (избирательная) денудация в сочетании с вертикальными движениями привела к инверсии рельефа. Такими инверсионными формами являются возвышенность *Кейвы* и *кряж Ветреный Пояс*.

В четвертичное время Балтийский щит был одним из крупнейших *центров оледенения Евразии*. Кольский полуостров и Карелия являлись областью активной экзарации и сноса материала. Направление движения ледника совпало здесь с направлением простираения основных тектонических структур и разломных зон, что усиливало его активность, но в то же время ледник лишь шлифовал, расширял и углублял многочисленные доледниковые понижения, имеющие северо-западное простираение. Выпахивающему воздей-

ствию больше всего подверглись граниты и гнейсы, а кварциты лишь испытали полировку.

Деятельностью ледника обусловлена и сглаженность, округлость положительных форм рельефа, характерная не только для высоких массивов, но и для небольших скалистых поверхностей, которые приобрели вид бараньих лбов, курчавых скал. Сглаживанию подверглись и гряды-сельги, характерные для северных побережий крупных озер (Онежского). Ледником созданы фьорды на северо-западе Кольского полуострова. Во время поздних фаз последнего оледенения в горных массивах Кольского полуострова существовало горное оледенение. Следы его экзарационной деятельности сохранились в виде трогов и каров.

Ледниковая аккумуляция играет здесь сравнительно малую роль. Чаще формы ледниковой аккумуляции встречаются в южной части Карелии. На Кольском полуострове они распространены в прибрежной полосе юго-восточной части, а во внутренних районах полуострова встречаются лишь в отрицательных формах рельефа.

Донная морена в регионе маломощна и не имеет сплошного распространения. Она покрывает преимущественно волнистые денудационные равнины, мало изменяя характер доледникового рельефа. Наряду с моренными равнинами встречается и холмисто-моренный рельеф в виде беспорядочно разбросанных холмов высотой до 80 м. На побережье Белого моря, у Топозера, Сегозера и в других местах распространены друмлины, достигающие в длину до 1 км при ширине 100-150 м и высоте до 20-25 м. Они сложены преимущественно материалом основной морены, иногда с ядром из коренных пород. В разных частях региона встречаются моренные гряды. Наряду с собственно ледниковыми аккумулятивными формами распространены и рельеф, созданный деятельностью талых ледниковых вод. Он представлен камами, озами, зандровыми полями, длинными зандрами и озерно-ледниковыми равнинами. Наиболее распространенными среди них являются озы. В Карелии они протягиваются иногда на десятки километров и возвышаются над озерами и болотами на 10-50 м, достигая ширины 20-50, а иногда до 150 м.

С относительно недавним освобождением территории от ледникового покрова связана невыработанность гидрографической сети региона. Здесь сохранилось обилие озер, хотя и включенных в единую озерно-речную сеть, но еще не спущенных. Мало изменена и сама форма озерных котловин, оставшаяся в наследство от ледникового периода. Реки не успели выработать продольный профиль; они обычно извилисты и порожисты, с перекатами, часто встречаются водопады. Все это свидетельствует о молодости рельефа региона.

Климат Кольского полуострова суровый. Средняя температура июля на уровне моря колеблется от 12 до 14°, зима продолжительная, но не очень холодная - средняя температура января во внутренних районах равна - 13°. Годовая сумма осадков 350-400 мм.

Кольский полуостров принадлежит к числу немногих на Русской равнине провинций с высотной зональностью ландшафтов. По низменностям и котловинам - болота с торфяно-глеевыми почвами и разреженные, северно-таежные ельники с примесью березы и сосняки на глеево-подзолистых почвах. На Кольском полуострове широко распространены сосновые боры. Леса не поднимаются высоко в горы. Они обычно кончаются на высоте 300-400 м. Между верхней границей леса и горными тундрами лежит неширокий пояс березового криволесья.

В недрах Кольского полуострова заключены разнообразные минеральные богатства. Среди них на первом месте хибинские апатиты, большое значение имеют редкие металлы, никель и строительные материалы.

Климат Карелии несколько более теплый, чем на Кольском полуострове. Зима сравнительно не очень сурова: средняя температура января колеблется в Карелии от -10° до -12°. Лето хотя и теплее, чем на Кольском полуострове, но все же прохладное и короткое. Средние температуры июля не превышают 16-17°. Сумма атмосферных осадков, выпадающих за год около 500 мм. Карелия-страна лесов и болот.

§ 2. ОРОГРАФИЯ РУССКОЙ РАВНИНЫ И ГЕОМОРФОЛОГИЯ СЕВЕРОРУССКОЙ ПРОВИНЦИИ

2.1. Четвертичная история и геоморфологические области Русской равнины

Орография Русской равнины отражает древнюю геологическую структуру платформы, а ее *геоморфология* в значительной мере - продукт четвертичной геологической истории, важнейшим событием которой были мощные четвертичные оледенения. Север равнины, покрывавшийся ледником, обладает сравнительно молодым ледниково-аккумулятивным рельефом, слабо затронутым эрозионными процессами. Юг равнины характеризуется более древним рельефом, который по происхождению эрозионный, а по формам долинно-балочный.

Северная, моренная часть Русской равнины. Ее характерную черту составляют формы рельефа, тем или иным образом связанные с деятельностью ледника (аккумуляция наносов, выпадение и т. д.). Эрозионные формы здесь отличаются молодостью, не широким распространением, а эрозионные процессы - слабой интенсивностью. Чем далее к северо-западу, который поз-

же других районов области освобожден от ледника, тем более свежими делаются ледниковые формы, эрозионные же, наоборот, становятся более зрелыми и выраженными к юго-востоку, к южной границе ледника. Границы оледенений служат важными геоморфологическими рубежами. Они разделяют северную, моренную часть равнины на геоморфологические области, отличающиеся одна от другой различной степенью сохранности ледниковых форм рельефа. Таких геоморфологических областей в северной, моренной части намечается четыре.

Область ледникового сноса - занимает Кольский полуостров и Карелию. Эта территория, по существу уже не являющаяся равниной, была одним из центров материкового оледенения, откуда ледниковый покров, достигнув огромной мощности, растекался на юг и юго-восток Русской равнины. Двигаясь по твердым кристаллическим породам, ледник производил большую разрушительную работу: углублял ранее существовавшие котловины, обрабатывал скалы, придавая им форму своеобразных «бараньих лбов», отрывал глыбы гранита, гнейса, шокшинского песчаника и увлекал их в более южные районы. Процессы сноса преобладали над аккумуляцией ледника, поэтому морена здесь маломощна и груба по механическому составу. Среди ледниково-аккумулятивных форм рельефа прекрасно сохранились конечно-моренные гряды, а местами камовые холмы и озы.

Область валдайского ледника. С юга и востока область ледникового сноса окаймлена областью аккумуляции валдайского ледника. Она протягивается на юг до северной Белоруссии и среднего течения реки Северной Двины. Территория ее трижды покрывалась льдами, в том числе последнего на Русской равнине валдайского оледенения. Процессы ледниковой аккумуляции здесь резко преобладают над сносом, ледниково-аккумулятивные формы рельефа поражают своим разнообразием и свежестью. Конечно-моренные гряды с беспорядочно разбросанными холмами, спокойные волнистые равнины основной морены, монотонные песчаные зандры, озерно-ледниковые заболоченные низины, сложенные ленточными глинами и тонкими песками - осадками приледниковых водоемов, тысячи больших и незначительных по площади озер - таковы основные геоморфологические ландшафты в области аккумуляции валдайского ледника.

Область московского ледника. Расположена на юго-востоке от границы валдайского ледника. Южная граница ее проходит северозападнее Москвы и по водоразделу рек Костромы и Унжи. Ледниковые формы рельефа здесь «изношенные», не свежие. Ледниковые холмы и гряды успели разрушиться, котловины занесены делювием, многие озера спущены. На месте холмистых в прошлом ландшафтов основной морены

возникли сглаженные вторичные моренные равнины с покровными суглинками на поверхности. Лишь в немногих местах, там, где располагались конечно-моренные гряды, уцелел от размыва холмистый ледниково-аккумулятивный рельеф с озерами в котловинах. К югу постепенно усиливается роль эрозионных процессов в формировании рельефа: больше становится оврагов и балок, у речных долин появляется асимметрия склонов.

Область днепровского ледника. На самом юге моренной части Русской равнины находится последняя, четвертая область - область аккумуляции днепровского ледника. Южная граница днепровского оледенения служит одновременно и южной границей этой геоморфологической области. Днепровское оледенение было максимальным на Русской равнине: оно доходило на западе до северных склонов Волыно-Подольской возвышенности, по Днепровской низменности проникало языком на юг до 48° с. ш., затем его южная граница резко поднималась на север, огибая Среднерусскую возвышенность, пересекала последнюю в районе Тулы, после чего по Окско-Донской низменности вновь опускалась на юг до 50° с. ш., далее по западным склонам Приволжской возвышенности, по долине Суры и западному подножию Вятского Увала южная граница днепровского оледенения уходила на северо-восток, к Уральскому хребту.

В области аккумуляции днепровского ледника моренные ландшафты, свойственные северо-западу, настолько изношены и изменены, что почти не прослеживаются в рельефе. Водоразделы, перекрытые покровными и лёссовидными суглинками, отличаются равнинностью, и лишь местами у них появляется мягкая волнистость, «измятость», сближающая их с вторичными моренными равнинами более северных районов. Моренные равнины уступают здесь место эрозионным формам в виде асимметричных речных долин и овражно-балочной сети. Нет в этой области и водораздельных моренных озер, они либо спущены балками, либо занесены делювием.

Южная, внеморенная часть Русской равнины.

В формировании рельефа южной внеморенной части ледник не принимал непосредственного участия. Поэтому вместо ледниково-аккумулятивного рельефа здесь развит эрозионный долинно-балочный рельеф. Формирование эрозионного рельефа на юге равнины началось давно, с момента освобождения ее от морских вод, что произошло в палеогене и неогене, а местами (север Среднерусской возвышенности) даже в конце мелового периода. Исключение составляет лишь юго-восток равнины, занятый Прикаспийской низменностью, которая вышла из-под уровня моря в четвертичное время.

Зрелость эрозионного рельефа на юге Русской равнины выражается прежде всего в харак-

тере речных долин: они широки, асимметричны, с двумя-четырьмя надпойменными террасами. Крутым у речных долин чаще всего является правый склон, пологим - левый. По пологому левому склону долин широкими полосами тянутся надпойменные террасы, нижние из которых сложены песками, верхние прикрыты лёссовидными суглинками.

От речных долин в сторону водоразделов расходуется густая сеть оврагов и балок. Некоторые балки по времени возникновения так же стары, как и речные долины. Подобно речным долинам, они асимметричны, причем крутой у них чаще всего склон южной экспозиции. Наиболее молодой эрозионной формой рельефа является овраг. На возникновение свежих оврагов, помимо природных факторов, большое влияние оказывает деятельность человека: распашка склонов, неумеренная пастьба скота, кюветы у дорог и т. д.

Междуречные плато во внemorенной части характеризуются равнинностью водоразделов и асимметричностью склонов. Короткий и крутой склон сильно эродирован, расчленен балками и оврагами, лишен сплошного покрова рыхлых четвертичных наносов. Длинный и пологий склон плато эродирован слабо, коренные породы на нем скрыты под плащом делювиальных суглинков. В большинстве случаев крутыми оказываются склоны южной экспозиции, пологими - склоны северной экспозиции. Это заставляет предполагать, что основная причина асимметрии склонов плато, как и склонов древних балок, заключается в микроклиматических различиях склонов разной экспозиции.

Асимметричность свидетельствует о морфологической зрелости эрозионного рельефа юга Русской равнины. Для выработки асимметрии требуется длительное время, именно поэтому на севере, в области молодого моренного рельефа, асимметрии нет.

Южная, внemorенная часть Русской равнины распадается на три геоморфологические области:

- юго-западную область с рыхлыми наносами
- северо-восточную область, лишенную рыхлых наносов
- область Прикаспийской морской низменности.

Юго-западная область с рыхлыми наносами включает Украину и бассейн Дона. Коренные породы прикрыты в ней сплошным покровом рыхлых лёссовых пород, которые и выступают здесь в качестве основной рельефообразующей породы. Влияние коренных пород на рельеф и ход геоморфологических процессов в юго-западной области сильно ослаблено.

Лёссовые породы неодинаковы на западе и востоке области: на западе, на территории Украины развит типичный лёсс, на востоке лёссовидные суглинки. Мощность отложений тех и

других лёссовых пород тесно связана с рельефом местности: наибольшей величины она достигает на низменностях, наименьшей на возвышенностях. Так, например, на территории Причерноморской и Приднепровской низменностей лёсс имеет мощность до 30-40 м, а на Вольно-Подольской возвышенности всего несколько метров.

Присутствие рыхлых лёссовых пород, легко поддающихся размыву, усиливает в юго-западной области процессы оврагообразования. Росту оврагов благоприятствует также высокая степень распаханности территории.

Сплошной покров лёссовых пород сгладил поверхность водоразделов. Однообразие плоских водоразделов нарушается многочисленными неглубокими понижениями - степными западинами или блюдцами. Западины задерживают на полях талые снеговые и ливневые воды, уменьшая тем самым поверхностный сток и ослабляя процессы смыва почв. Задержанная западинами влага фильтруется вглубь, пополняя запасы грунтовых вод. В этом состоит положительное значение западин, хотя в целом наличие их снижает хозяйственную ценность земельных угодий.

Северо-восточная область, лишенная рыхлых наносов, в типичном виде выражена на территории лесостепного и степного Высокого Заволжья. Она существенно отличается от предыдущей области тем, что не имеет сплошного покрова рыхлых наносов и на ее водоразделах на дневную поверхность выходят коренные породы различного литологического состава. В результате склоны водоразделов часто осложнены структурными террасами, а их вершины увенчаны останцами выветривания - шиханами и сопками.

Своеобразный тип отложений образуют в Заволжье сырцовые глины. Это тяжелые, засоленные глины бурого и шоколадного цвета. По мнению И. П. Герасимова (1935), верхняя толща сырцовых глин представляет озерно-речной осадок эпохи максимального оледенения, возраст нижней толщи неогеновый.

В связи с отсутствием рыхлых наносов свежих оврагов в Заволжье значительно меньше, чем в бассейне Дона и на Украине. Мало в северо-восточной области также и степных западин; для их формирования не хватает двух основных условий - рыхлых наносов и выдержанных плоских равнин.

Приволжская возвышенность по характеру рельефа и геоморфологических процессов занимает промежуточное положение между юго-западной и северо-восточной геоморфологическими областями.

Область Прикаспийской морской низменности недавно освободилась от морских вод и настолько своеобразна в геоморфологическом отношении, что ее нельзя отнести ни к юго-западной области с рыхлыми наносами, ни к се-

веро-восточной области, в которой они отсутствуют. Вместо плотных коренных пород эта область сложена рыхлыми наносами, но не лёссом и лёссовидными суглинками, а песчано-глинистыми морскими осадками четвертичного возраста. Вследствие ничтожной высоты над уровнем Каспийского моря и геологической молодости низменность слабо расчленена и недостаточно дифференцирована на долины рек и водоразделы. Последнему обстоятельству способствует также сухой климат и почти полное отсутствие поверхностного стока.

2.2. Общая характеристика северорусской провинции

Северорусская провинция охватывает территорию, общей особенностью которой является господство ледниковой и водно-ледниковой морфоскульптуры. Провинция отличается определенным морфоструктурным единством – в ней преобладают *пластовые низменности* на Балтийской, Московской и Печорской *синеклизах* с останцовыми пласто-моноклиналими и кряжевыми возвышенностями, с характерной ориентировкой положительных и отрицательных морфоструктур в северо-западном и северо-восточном направлениях, подчеркнутых рисунком гидрографической сети.

Провинция в основном совпадает с территорией, которая покрывалась ледниковыми покровами во время московского и валдайского оледенений.

Геоморфологические условия внутри провинции с запада на восток изменяются настолько значительно, что ледниковые формы одного и того же возраста (валдайского или московского) оказываются в разных местах, например в Прибалтийской и Печорской низменностях, мало сопоставимыми между собой.

Провинцию можно разделить на пять областей: Балтийско-Валдайскую, Минско-Московскую, Двинско-Мезенскую, Тиманскую и Печерскую.

Балтийско-Валдайская область. Она охватывает площадь распространения последнего (валдайского) оледенения на северо-западе *Русской равнины*. Геоморфологическое своеобразие территории определяется прежде всего тем, что здесь в позднем плейстоцене непосредственно к югу от Балтийского щита располагался динамически-целостный массив последнего ледникового щита, питавшегося из Фенноскандинавского центра. Он полностью занимал обширную Прибалтийскую низменность и по периферии ее оставил системы краевых форм, которые широкой извилистой дугой протягиваются от государственной границы бывшего СССР до р. Онеги.

Для области характерны:

- хорошо сохранившийся ледниково-аккумулятивный и водно-ледниковый рельеф;
- слабая переработка ледникового и водно-ледникового рельефа эрозийными и склоновыми процессами, множество озер;
- расположение значительной части территории на южном и юго-восточном склонах Балтийского щита с моноклиналим залеганием пластов платформенного чехла, сложенных породами резко различной прочности и выраженных в дочетвертичном рельефе в виде пластово-моноклиналиных форм типа куэст;
- расположение рек преимущественно в ложбинах стока талых вод и ледниково-озерных понижениях, невыработанность их продольного и поперечного профилей.

На северо-западе Русской равнины по условиям образования рельефа во время последнего оледенения выделяются три геоморфологически четкие зоны: проксимальная зона ледниковых и водно-ледниковых аккумулятивных равнин и островных моренных возвышенностей, зона краевых образований и дистальная зона моренно-зандровых форм. На эту основную закономерность накладывается другая, обусловленная морфоструктурными различиями территории и характером проявления их в рельефе.

Минско-Московская область. Она непосредственно примыкает к Балтийско-Валдайской области, охватывая южную периферию территории московского оледенения. Для нее характерны:

- ледниковые и водно-ледниковые формы рельефа, образовавшиеся во время московского оледенения и впоследствии подвергшиеся заметной переработке эрозийными, склоновыми и другими процессами;
- густая сеть морфологически развитых террацированных долин с подчиненной им преимущественно в приречных полосах - сетью балочных и местами овражных форм;
- почти повсеместное распространение на московской морене рыхлых покровных образований различного литологического типа;
- вытянутость большей части области по простиранию осевой зоны Московской синеклизы с прямыми и инверсионными морфоструктурами;
- единый для всей области орографический стержень в виде Смоленско-Московской возвышенности, ее западного и северо-восточного продолжений, подчеркнутый краевыми образованиями московского ледника

Северо-Двинская область. Она занимает северную часть Московской синеклизы, восточный склон Балтийского щита и Прѣдтиманский

прогиб. Отличается общим наклоном поверхности к северу. Для нее характерны пластовые и пластово-моноклиальные возвышенности, разделенные понижениями, сложенными полого-наклонными верхнепалеозойскими и мезозойскими породами с наложенными на них формами аккумулятивного и водно-ледникового рельефа, местами днепровского, но преимущественно московского и валдайского оледенений. Ледниковые формы разной степени выраженности и последующего преобразования под воздействием экзогенных процессов. Геоморфологическое единство области в большей степени определяется морфоструктурными особенностями территории. Для нее характерна обусловленная тектоникой ориентировка положительных и отрицательных форм в двух взаимно перпендикулярных - северо-западном и северо-восточном направлениях. Это подчеркивается широкими полосами долинно-зандровых и озерных понижений, а также гидрографической сетью.

Область Тиманского кряжа. Она охватывает денудированное краевое поднятие внешней зоны Тимано-Печорской геосинклинали с резко выраженными структурно-денудационными формами и элементами рельефа.

2.3. Низменности и возвышенности Северорусской провинции

подавляющую часть северо-западной части Русской равнины в пределах Северорусской провинции занимает **Прибалтийская низменность**. Геоморфологическое образование территории обусловлено расположением в позднем плейстоцене непосредственно к югу от Балтийского щита. Низменность представляет собой полого наклоненную на север волнистую равнину с абсолютными высотами преимущественно от 50 до 100 м, пересеченную густой сетью рек. На общем фоне низменной равнины выступает ряд изолированных возвышенностей, достигающих абсолютных отметок 200 - 300 м, и наблюдаются обширные пониженные пространства с абсолютными высотами от нуля до 50 м.

Область расположена в основном на моноклинали южного склона Балтийского щита, переходящей на юго-востоке в северо-западное крыло Московской синеклизы, а на юго-западе в северное крыло Балтийской синеклизы.

Печорская низменность

Низменность располагается в северо-восточной части Русской равнины, где развитие рельефа происходило на эпибайкальском платформенном основании.

Печорская низменность имеет форму широкого клина, сужающегося к югу по мере сближения Тиманского кряжа и Уральского хребта. В этом же направлении увеличивается ее высота. В приморской части и вдоль рек Печоры, Ижмы,

Усы высоты колеблются в пределах 50-120 м. В средней части низменности они возрастают до 160 м, на крайнем юге, а также близ Урала и Тимана – до 200 м. На этом среднем гипсометрическом уровне выделяются отдельные возвышенности, многочисленные гряды и холмы высотой до 250 м. Печорская низменность в основном отвечает *Печорской синеклизе*. Ее восточная часть охватывает также *Предуральский краевой прогиб*

Тиманский кряж.

Тиманский кряж протягивается от Чешской губы до верховья Вычегды с северо-запада на юго-восток. По Тиману проходит водораздел бассейнов рек Мезени и Пеши на западе, Печоры и Индиги на востоке.

Основные черты тектоники Тиманского кряжа сложились в поздней и постгерцинский этапы развития Русской плиты, унаследовав структуры складчатого сооружения, возникшего в результате проявления байкальского тектогенеза.

Тиман делится на Северный, Средний и Южный.

Северный Тиман отвечает Северотиманскому валу. Его граница проходит по реке Цильме выше устья Тобыща. На Северном Тимане прослеживаются четыре субпараллельные гряды, разделенные продольными понижениями. Самая западная гряда Косьминский Камень, давший всему кряжу. Западная граница этой гряды совпадает с линией разлома, отделяющей обширное поле отложений верхнего девона. Тиманский камень сложен преимущественно кварцевыми песчаниками среднего девона. На его южном продолжении находится возвышенность – Хайминский Камень. На севере вдоль восточного края Тиманского Камня протягивается короткий Печкин хребет. Это цепь увалов, также сложенных среднедевонскими песчаниками. У южного конца Печкина хребта поднимается массив Коврига с наиболее высокой вершиной Северного Тимана – 303 м.

Средний Тиман от Южного отделяет не вполне четкая граница, которая проходит по южной окраине Вымской низменности. В Среднем Тимане располагается самый высокий массив всего Тимана – Четласский Камень – 463 м, сложенный прочными породами протерозоя.

К Среднему Тиману относится северная наиболее высокая часть Вымско-Вольской гряды на одноименном тектоническом поднятии - Верхневымская (300 м).

Южный Тиман включает возвышенность Джежим-Парма (248 м) на одноименном валу, сложенном в ядре породами протерозоя. На ее южном продолжении находится Немская возвышенность, которая далее смыкается с Полюдовым кряжем Среднего Урала. Со Среднего Тимана на Южный переходит продолжение Вымско-Вольской гряды. По ее оси выходят метаморфические сланцы рифея, но высоты гряды меньше –

до 216 м. В самой южной части гряды четко выделяется возвышенность Очпарма – наиболее высокая на Южном Тимане – до 323 м.

§ 3. ГЕОМОРФОЛОГИЯ СРЕДНЕРУССКОЙ ПРОВИНЦИИ

3.1. Общая характеристика среднерусской провинции

Среднерусская провинция характеризуется закономерным сочетанием эрозионно-денудационных пластовых и моноклиально-пластовых возвышенностей и аккумулятивных низменностей, вытянутых преимущественно в меридиональном и субмеридиональном направлениях.

Эта особенность провинции обусловлена чередованием волн новейших поднятий и относительных опусканий, Провинция обладает четко выраженным морфоструктурным единством. Ее рельеф образовался на длительно развивавшихся Украинской, Воронежской и Волго-Камской антеклиз, корни которых уходят в поздний протерозой.

В пределах Среднерусской возвышенности выделяют несколько геоморфологических областей.

Область Среднерусская возвышенность. Она занимает центральное положение в южной внеледниковой половине Русской равнины, отличается единством морфоструктурного плана. Ей отвечает новейшая структура - Среднерусская антеклиза, сформировавшаяся на древней Воронежской антеклизе и приподнятом южном крыле Московской синеклизы. На междуречьях под чехлом четвертичных, преимущественно лессовых отложений сохранились реликты неогенового денудационно-аккумулятивного рельефа, сильно измененные последующими процессами.

Северная и восточная периферии возвышенности в среднем плейстоцене подвергались оледенению, но в настоящее время результаты его воздействия на земную поверхность малозаметны, рельеф повсеместно эрозионный долинно-балочно-овражный.

Область Донецкого края. Она значительно уступает другим областям Русской равнины (за небольшим исключением) по размерам. Ранее она рассматривалась в ранге подобласти Среднерусско-Донецкой области. Геоморфологическое своеобразие региона и единство обусловлены пенеппенизацией внутриплатформенного герцинского складчатого сооружения, последующими складчато-глыбовыми движениями, неравномерными поднятиями и повторным расчленением рельефа в новейшее время.

Область Волжско-Окско-Донской равнины. Занята моренными и аллювиально-зандровыми равнинами, сформировавшимися на

периферии юго-восточной части днепровского и московского оледенений, на размывтых и относительно опущенных в новейшее время палеозойских, мезозойских и неогеновых отложениях. В структурно-геологическом отношении соответствует, южному крылу Воронежской антеклизы и Пачелмскому (Рязанско-Саратовскому) прогибу (авлакогену).

Область Приволжской возвышенности и Ергеней. Она характеризуется эрозионно-денудационным пластово-моноклиальным ярусным рельефом, выработанным в верхнепалеозойских, мезозойских и кайнозойских отложениях Ульяновско-Саратовской синеклизы и других структур, наложенных на Токмовский свод, Пачелмский прогиб и восточное крыло (моноклиаль) Воронежской антеклизы. По отношению к Ульяновско-Саратовской синеклизе опущенная часть Приволжской возвышенности является инверсионной. Многочисленные морфоструктуры более мелких порядков преимущественно прямые, реже инверсионные. Геоморфологическое единство территории обусловлено новейшими поднятиями, выделившими возвышенность среди областей относительного прогибания на западе (Окско-Донская низменность) и на востоке (Низкое Заволжье и Прикаспийская низменность).

Область Низкого Заволжья. Она приурочена к плиоцен-четвертичному прогибу. Структура области осложнена глубокой долиной среднеплиоценовой палео-Волги, выполненной мощными морскими и аллювиально-озерными отложениями верхнего плиоцена. Местами сохранились реликты первичной аллювиально-морской аккумулятивной поверхности, расчлененной широкими пологосклонными долинами и балками на отдельные увалистые формы. Вдоль левобережья Волги прослеживаются широкие речные террасы четвертичного возраста относительной высотой до 80 м.

Область Высокого Заволжья. Рельеф области отличается распространением эрозионно-денудационных ярусных пластово-моноклиальных возвышенностей на пермских, реже мезозойских отложениях Волжско-Камской (Волго-Уральской) антеклизы. Преобладают прямые соотношения рельефа и структуры, но встречаются и формы обращенного рельефа. Выделяется несколько ярусов поверхностей денудационного выравнивания - плиоценового, миоценового, возможно палеогенового и мезозойского возраста. Характерны многочисленные структурно-денудационные формы и элементы рельефа, бронированные прочными породами перми.

3.2. Среднерусская возвышенность

Среднерусская возвышенность занимает центральное положение среди Русской равнины. Она тянется с северо-северо-запада на юго-юго-

восток от правобережья долины Оки до Донецкого кряжа. С запада и востока ее окаймляют Приднепровская и Окско-Донская низменности. На севере она служит водоразделом Десны, Оки и Дона, южнее составляет водораздел Днепра, Донца и Дона.

Центральной частью области можно считать окрестности г. Орла, где расположены и более высокие ее точки. Это так называемое *Плавское плато* с высотами в 310 м. Наиболее же распространенные высоты для водоразделов Среднерусской возвышенности колеблются в пределах 220-250 м. Таким образом, Среднерусская возвышенность поднимается над наиболее низкими отметками Приднепровской и Окско-Донской низменностей в среднем на 120-150 м.

На юго-востоке Дон, прорезая Среднерускую возвышенность, отделяет от нее Калачскую возвышенность с высотами до 234 м, которая служит водоразделом Дона и Хопра.

Поверхность Среднерусской возвышенности представляет собой волнистую равнину, расчлененную глубокими долинами рек, балок и ветвящихся оврагов. Глубина вреза местами достигает 100 и даже 150 м. Со Среднерусской возвышенности берут начало такие реки, как Ока с многочисленными своими притоками (Зуша, Упа, Жиздра), Дон с притоками Красивая Меча, Сосна, Тихая Сосна, Калитва и другие, Оскол, Северный Донец, Ворскла, Псёл, Сейм и многочисленная сеть более мелких рек и приуроченных к ним балок и оврагов.

В центре Среднерусской возвышенности, в районе Курска, Орла и Воронежа, высоко залегают кристаллические породы, составляющие Воронежскую антеклизу. Ее осевая часть проходит примерно по линии Павловск (на Дону) - Курск, где покров осадочных пород не превышает 150-200 м, а в Павловске, как известно, кристаллические породы вскрываются Доном. Во все стороны от оси осадочная толща сильно увеличивается в мощности, а докембрийские породы постепенно уходят на большую глубину. Воронежская антеклиза имеет асимметричное строение.

Северный склон Воронежской антеклизы покрывают пласты девона и карбона, которые скрыты маломощными юрскими и меловыми отложениями.

Южный склон Воронежской антеклизы спускается очень резко, а с ним и палеозойские породы, перекрывающие его, быстро уходят на глубину, и местность слагают породы мелового и третичного возрастов, которые достигают здесь значительной мощности.

Породы мезозоя (верхняя юра и мел) представлены главным образом песками, а также пишущим мелом и мергелями с редкими прослоями глины.

Породы палеогена, лежащие трансгрессивно на породах мелового возраста, развиты только

в южной части Среднерусской возвышенности и представлены главным образом песками с редкими прослоями глины, песчаников и мергелей. Они имеют в общем значительно меньшую мощность, чем мезозойские породы, достигая максимально 70 м.

Среднерусская возвышенность в северных своих частях и частично по западному и восточному склонам была покрыта ледником. Поэтому здесь встречаются отложения ледникового происхождения в виде перемытой морены, мощность которой варьирует в пределах до 15 м. Типичные моренные отложения отмечены в ограниченном числе мест. Чаще на Среднерусской возвышенности можно встретить полосы флювиогляциальных песков, вытянутых по речным долинам.

Поверхностными образованиями возвышенности служат лёссовидные суглинки, на юге переходящие в лёсс. Их мощность изменчива. На водоразделах она уменьшается до 2-3 м, в то время как по склонам речных долин и балок достигает 10-12 м. Именно лёссовые породы являются основными почвообразующими породами.

Геоморфологическое своеобразие Среднерусской возвышенности заключается в ее очень резком и молодом эрозионном расчленении, наложенном на древнеэрозионные формы. Возвышенность представляет собой классический район развития овражно-балочного рельефа; поэтому процесс его развития, а также долинного рельефа является одним из основных вопросов анализа рельефа возвышенности.

Современная эрозионная сеть Среднерусской возвышенности заложилась после того как море окончательно отступило с этой территории, а на севере только после ухода ледника. В связи с этим центральная, наиболее возвышенная часть Среднерусской возвышенности, ранее всего вступившая в континентальный период развития (нижний палеоген), имеет наиболее древнюю гидрографическую сеть; за ней следует юг возвышенности (верхний палеоген). Позднее всего начала формироваться речная сеть севера (после того как ее покинул ледник днепровского времени).

На развитие гидрографической сети Среднерусской возвышенности большое влияние оказал ледник. Для днепровского ледника Среднерусская возвышенность, и в частности Елецко-Тульские и Орловские поднятия, явились серьезной преградой при продвижении его на юг. В связи с этим ледник смог прикрыть только северную часть Средне-Русской возвышенности, а также западную и восточную ее периферию. Ледник языками спустился на юг по рекам Оке, Наруче, Нугре, Зуше и Сейму, оставив после себя тонкий слой морены. Аккумулятивных ледниковых форм рельефа в настоящее время на Среднерусской возвышенности не наблюдается. Основная роль

ледника сказались на перестройке гидрографической сети.

После ухода ледника северная часть Среднерусской возвышенности, так же как и южная, подверглась интенсивному эрозионному размыву. Благодаря этому современный рельеф Среднерусской возвышенности есть прежде всего эрозионный рельеф.

Густота расчленения Среднерусской возвышенности в разных ее районах неодинакова. Наиболее расчлененный район располагается к западу от Оки, где широко развиты балки и долины притоков Оки. Густота расчленения здесь определяется величиной 1,3-1,7 км на 1 кв. км. Меньшая густота расчленения наблюдается на побережье Сейма, западнее и севернее Курска, на юге возвышенности, в бассейнах Псёла, Северного Донца и Оскола, где густота долинно-балочной сети составляет 1,1 -1,5 км на 1 кв. км. Еще меньше расчленен бассейн Зуши и Сосны (1,0-1,2 км на 1 кв. км). Центральная водораздельная часть возвышенности расчленена еще слабее (до 0,8- 0,9 км, а местами далее до 0,3-0,7 км на 1 кв. км). Подобное расчленение наблюдается на водоразделах рек Неручи, Сосны, Сейма, правых притоков Дона.

Глубина вреза главных долин на разных участках Среднерусской возвышенности также неодинакова. Максимально глубокие долины и балки наблюдаются в пределах Калачской возвышенности в бассейне Оскола, где врез местами достигает 150 м. Южная часть возвышенности расчленена тоже глубокими (до 100- 125 м) долинами и балками, принадлежащими Осколу и Северному Донцу. Наименьшая амплитуда колебания рельефа наблюдается в верхнем течении Оки и Дона, где врез обычно равен 50-75 м.

Наряду с древней эрозионной сетью Среднерусская возвышенность пересечена молодыми эрозионными формами - оврагами и промоинами. Современная эрозия приурочена в подавляющем большинстве случаев к древней гидрографической сети.

Овраги на Среднерусской возвышенности обычно простираются на несколько сотен метров и имеют глубину 8 - 25 м. Морфология этих оврагов в большой степени определяется литологией горных пород, которые они прорезают. При чередовании рыхлых и твердых пород нередко они образуют ступенчатый продольный профиль.

Среднерусская возвышенность имеет все необходимые условия для энергичного развития современных эрозионных процессов:

- 1) тенденцию к поднятию
- 2) неровность исходного рельефа
- 3) мягкий состав поверхностных пород
- 4) быстроту таяния снежного покрова
- 5) летние сильные дожди

б) еще недавно существовавшее хищническое истребление лесов и неправильную распашку.

3.3. Донецкий кряж

На юге Русской равнины расположился *Донецкий кряж*. Он вытянут с востоко-юго-востока на запад-северо-запад на протяжении 300 км и служит водоразделом рек бассейна Северного Донца и рек, непосредственно впадающих в Азовское море. Наибольшие высоты Донецкого кряжа сосредоточены в Нагольном кряже, где отдельные точки в абсолютных отметках превышают 350 м. Наивысшая точка - гора Могила Мечетная - достигает 367 м, средняя же высота водоразделов колеблется в пределах 200-250 м. По направлению к югу и северу на расстоянии 20-30 км высоты быстро падают до 100 и менее метров.

Донецкий кряж представляет собой складчатую структуру герцинского времени. Мощная толща слагающих его интенсивно складчатых пластов тянется на запад и восток за пределы Донецкого кряжа.

Донецкий кряж слагают породы докембрийского возраста, а также почти полная серия палеозойских, мезозойских и кайнозойских пород начиная с девона.

Первое складкообразование произошло в конце верхнего девона и в начале нижнего карбона. Оно выразилось в сбросовых явлениях, захвативших докембрий, девон и нижний карбон. Второй период складкообразовательных движений относят к верхней перми. В этот, герцинский, период складчатости и возник Донецкий кряж.

Донецкий кряж в настоящее время представляет собой возвышенность, сильно расчлененную эрозией. Эрозионные формы здесь представлены настолько ярко, а водораздельные пространства настолько сужены, что именовать эту территорию пенепленом нет никаких оснований. Большое количество речных долин, балок и оврагов прорезает кряж во всех направлениях и создает сильную пересеченность местности.

Главный водораздел Донецкого кряжа протягивается почти в широтном направлении, совпадая с простираем пластов. Он настолько расчленен эрозионной сетью, что водораздельная полоса, не тронутая эрозией, в редких случаях достигает 10-15 км ширины. Только здесь поверхность имеет платообразный характер. Она покрыта новейшими отложениями и лишена обнажений коренных пород.

Главный водораздел, почти совпадает с осью главной синклинали. В этом случае ярко проявляется закономерность, характерная для всей территории Донбасса,- инверсия рельефа, когда на месте синклинали возникают возвышения, а на антиклиналях - понижения. Реки, подступающие к главному водоразделу, суживая его,

образуют, кроме того, второстепенные водоразделы.

Сложная тектоника - сильное, смятие пластов, сбросы - обуславливают на поверхности частую смену разных по твердости пород и широкое развитие мелких структурных форм рельефа, весьма распространенных на водоразделах, по их склонам, и особенно в речных долинах.

Окраинные части Донецкого кряжа имеют водоразделы, более выровненные, почти лишенные тех деталей рельефа, которые обусловлены тектоникой и разной литологией пород. Это объясняется тем, что окраины кряжа покрыты горизонтально лежащими третичными осадками, которые сыграли нивелирующую роль в рельефообразовании.

Резкий контраст с водоразделами представляют речные долины, которые глубоко прорезают, иногда до 100 м, смятые в складки породы Донбасса. В долинах можно выделить участки продольные в поперечные. Продольные участки характеризуются тем, что они относительно широки и прямолинейны. Поперечный их профиль асимметричен и часто ступенчат. Иной облик имеют поперечные участки долин: они узки, круты, склоны их часто скалисты, продольный профиль ступенчат. Поперечные долины обычно используют трещины кливажа.

Склоны речных долин характеризуются сильной эрозионной расчлененностью и обилием мелких форм рельефа, связанных с частой сменой литологически различных пород, причем при усложнении тектоники и развитии мелкой складчатости усложняется и сеть оврагов.

Крупные реки, пересекающие Донецкий кряж, местами имеют речные террасы. Северный Донец - самая крупная река Донбасса. Она берет начало далеко за пределами рассматриваемой области, а затем, встретившись с дислоцированными породами, оконтуривает Донецкий кряж с севера и только в нижнем течении режет пласты вкрест их простираения.

Меловые и третичные моря, покрывавшие Донецкий кряж до высот 200 м, погребли древние формы рельефа. Поэтому после регрессии морей развилась новая гидрографическая сеть.

Начало четвертичного периода ознаменовалось накоплением лёссовидных суглинков - основных почвообразующих пород. В результате этого многие балки и другие отрицательные формы рельефа оказались заполненными, смягчив тем самым рельеф.

Но, несмотря на это, основная гидрографическая сеть, образованная после ухода третичных морей, сохранилась.

Вторая половина четвертичного периода отмечена энергичными эрозионными процессами, которые были вызваны колебательными движениями положительного знака. Усилился врез рек, достигающий местами около 100 м глубины, ос-

ваиваются водоразделы, уничтожается чехол рыхлых отложений, обнажаются коренные породы. Пенеплен, который был создан на месте Донецкого кряжа, под влиянием интенсивной эрозии превращается в сильно расчлененную эрозионную возвышенность.

Немалую роль в изменении рельефа Донецкого кряжа сыграл человек, прорезавший его множеством шахт глубиной в сотни метров. Пустая порода, выброшенная из шахт, складывается на поверхность в виде конусообразных возвышенности - терриконов, которые, достигая 25-30 м высоты, придают своеобразный колорит местности.

3.4. Окско-Донская низменность

Окско-Донская низменность представляет собой обширную пониженную равнину, расположенную в бассейнах Оки и Дона. Она граничит на западе и востоке со *Среднерусской* и *Приволжской возвышенностями*, замыкается на севере *Смоленско-Московской возвышенностью*, а на юге постепенно суживается и выклинивается к устью Хопра и Медведицы.

Северная часть Окско-Донской низменности, ограниченная на юге Окой, получила название *Мещерской низменности*. Центральная и южная часть именуется *Тамбовской равниной*.

Для рельефа низменности характерны обширные плоскомерзистые с абсолютными высотами в 150-180 м, которые чередуются с широкими террасированными долинами, вытянутыми почти по меридиональному направлению (Дон, Воронеж, Битюг, Хопер, Медведица, Цна, Пра и др.).

Окско-Донская низменность лежит в пределах северо-восточного склона Воронежской антеклизы, юго-западного склона *Волго-Уральского свода* и заключенной между ними *Рязано-Саратовской синеклизы*.

Кристаллические породы, слагающие Воронежскую антеклизу, восточнее Дона быстро уходят на глубину (до 1400 м), и их перекрывает: мощная толща девона, которая нередко выходит на поверхность по берегам Дона.

Литологически они представлены весьма разнообразно: глинами, известняками, известняковыми песчаниками, мергелями общей мощностью до 230 м. Известняки девона сильно трещиноваты и закарстованы. Благодаря наличию глинистых прослоек, они богаты подземными водами. Поверхность девона несет всюду следы интенсивной эрозии и денудации.

В северной части Окско-Донской низменности отложения девона перекрыты широко распространенными на рассматриваемой территории отложениями карбона, которые вскрыты скважинами.

Единичные выходы карбона на поверхность известны на Дону, кроме того, в обнажениях бе-

регов рек Окско-Цнинского вала. Литологически карбон представлен известняками и глинами, мощность его увеличивается к северу и центру Московской синеклизы.

На размытой поверхности палеозойских и мезозойских отложений, занимая широкие пространства в пределах Окско-Донской низменности, лежит немая песчано-глинистая толща мощностью от 60 до 100 м. получившая название *ергенинской*. По распространению ергенинской толщи удалось установить, что она выполняет широчайшие долины, максимальные в истории донского бассейна, созданные в третичное время.

По данным М. Н. Грищенко, дно долины лежит ниже современного уровня рек на 30 - 40 м, а в низовьях Дона на 100 м.

Ергенинские отложения представляют собой крупно- и среднезернистые пески от белого до оранжевого цвета, переслаивающиеся с глинистыми отложениями. Они распространены широкой полосой, местами до 300 км, вдоль Окско-Донской низины, южной части Приволжской возвышенности и на Ергенях.

В пределах указанной площади ергенинских отложений выделяются острова коренных пород. Подобные острова имеются у Новохоперска, Борисоглебска и в других местах. По всей вероятности, здесь существовала не одна, а несколько крупных рек ергенинского времени.

Песчано-глинистая ергенинская толща встречается и за пределами основного поля их распространения: по долинам рек Девица, Тихая Сосна, Северный Донец.

В доледниковое время на территории Окско-Донской низменности были созданы долины Воронежа, Битюга, Елани, Савалы, Хопра, Такая, Карагана. Об этом свидетельствуют отметки коренных пород, снижающиеся к названным долинам, а также плащеобразное залегание в них четвертичных отложений.

Весь район Окско-Донской низменности лежал в области надвига днепровского ледника, а потому поверхностными отложениями, покрывающими более древние породы, служат морена, флювиогляциальные пески и супеси, а также продукты их перемыва. Мощность четвертичной толщи местами достигает 100 м, чаще же она не превышает 5-10 м.

Во время максимального оледенения донской язык ледника целиком покрывал Окско-Донскую низменность. Широкое распространение ледника было обусловлено тектонической структурой территории и предшествующими эрозионными размывами.

Западная граница ледника выходила за пределы Окско-Донской низменности. Ледник покрывал восточный склон Среднерусской возвышенности и взбирался на Калачскую возвышенность. Распространение ледника на восток тормозилось Приволжской возвышенностью.

Ледник, покрывавший Окско-Донскую низменность, оставил после себя толщу основной морены. На водоразделах она встречается повсеместно, но уже сильно измененная, размытая и опесчаненная.

Морена в пределах Окско-Донской низменности не сnivelировала рельефа, который был создан перед наступанием днепровского ледника, поэтому флювиогляциальные потоки таявшего ледника направились по древним доледниковым речным артериям.

В конце днепровского оледенения и в начале днепровско-валдайского межледниковья в пределах Окско-Донской низменности гидрографическая сеть переуглубилась до отметок значительно ниже современного уровня рек, создав тем самым уступ третьей террасы. К этому же времени надо отнести прорыв Доном Калачской возвышенности от Лисок до устья Хопра.

Вторая надпойменная терраса, развитая почти по всем крупным речным долинам Окско-Донской низменности, в долине Дона имеет высоту от 15 до 25 м и ширину от нескольких десятков метров до 10 км в низовьях Дона. Она сложена аллювием, который сверху прикрыт делювиальными суглинками. На границе этих отложений прослеживается гумусированный горизонт, который, как удалось определить Г. И. Лазукову (1954), является не погребенной почвой в собственном смысле этого слова, а делювиально-аллювиальным образованием почв, лежащих гипсометрически выше.

В эпоху последнего, валдайского, оледенения район Окско-Донской низменности лежал далеко за краем ледника, и талые ледниковые воды непосредственно в формировании речных долин не участвовали. Однако изменение климата и тектонические движения оказали влияние на формирование долин. В этот период была создана первая надпойменная терраса. Она поднимается над урезом реки на 10-12 м, а иногда снижается до 6 м и сливается с поймой. Первая надпойменная терраса Дона и других рек Окско-Донской низменности сложена песками и занимает пространства шириной в несколько километров.

В реках Окско-Донской низменности интенсивно развита пойменная терраса, ширина которой колеблется от десятков метров до 20 км.

История формирования рельефа Окско-Донской низменности - это в значительной степени история развития долинной сети, которая издавна начала использовать территорию, тектонически пониженную по отношению к окружающим ее пространствам (Средне-Русской и Приволжской возвышенностях) и имеющую тенденцию к относительному прогибанию.

В континентальные периоды истории Окско-Донской низменности она служила одним из главных путей стока вод Русской равнины. В результате на ее территории создавалась огромная

долина размыва, выполненная затем ергенинскими отложениями. Позднее, в ледниковую эпоху, на ней скапливались ледниковые воды, создавая широкие долинные задрры. В послеледниковое время долинные задрры были использованы и прорезаны реками Окой, Становой Рясой, Воронежем, Хопром, Цной, Савалой и Доном.

Песчаные пространства, весьма распространенные в пределах Окско-Донской низменности, характеризуются эоловыми формами рельефа. Они хорошо развиты на донских террасах. Не менее выразителен эоловый рельеф на террасах Битюга, особенно в районе Хреновского бора, в долинах Воронежа, Цны, Хопра, Сейма и Оки. В большинстве случаев пески скреплены почвенно-растительным покровом, местами же обнажены и подвергаются развеванию. Последнее стоит в тесной связи с вырубкой лесов и неумеренной пастьбой скота.

Пространства, разделяющие долинные задрры, - современные водоразделы - в пределах Окско-Донской низменности расположены на абсолютных высотах от 100 до 170, а реже 180 м. Они представляют плоские равнины, на которых отсутствуют какие-либо формы ледниковой аккумуляции. О том, что эта территория покрывалась ледником, говорит только тонкий слой перемытой морены.

Равнинные междуречные пространства Окско-Донской низменности расчленены чрезвычайно слабо. На междуречье Дона, Цны и Савалы густота расчленения равна 0,7-0,6 км на 1 кв. км. Наиболее густо расчленена северная часть Тамбовской равнины в верховьях Воронежа, а также в бассейне р. Вороны. Интенсивность горизонтального расчленения достигает здесь 1,0-1,2 км на 1 кв. км.

Западная часть Тамбовской равнины почти лишена оврагов. Оврагами пересечены, за редким исключением, только крутые и высокие участки склонов долин крупных рек. Наряду с небольшой густотой расчленения невелика и глубина врезания эрозионной сети. Только крупные реки врезаются в водоразделы на глубину от 25 до 50 м. Междуречья и межбалочные пространства около долин и балок имеют уклон более 2°, на остальном же пространстве представляют собой плоскую слабо дренированную равнину. В северных частях Окско-Донской низменности нередки заболоченные бессточные понижения. Наряду с ними широко распространены блюдца. Они приурочены к лёссовидным породам и обязаны своим происхождением суффозионно-просадочным процессам.

3.5. Приволжская возвышенность

Приволжская возвышенность тянется вдоль правого берега Волги. Она полого спускается к

Окско-Донской равнине и круто, иногда уступами, обрывается к долине Волги.

В северной части Приволжской возвышенности, где ее окаймляет широтный отрезок Волги, преобладающими являются высоты 150-180 м. По направлению к югу они начинают увеличиваться и на широте Ульяновска достигают во многих местах 200 м, а южнее - отдельные возвышенности превышают уже 300 м. Их площади увеличиваются к верховьям Медведицы. Наивысшая точка Приволжской возвышенности - 384 м - расположена в Хвалынских горах, в непосредственной близости от берега Волги.

По Приволжской возвышенности проходит Волжско-Донской водораздел. В северной части возвышенности водораздельная линия отстоит далеко от Волги - западнее Суры. В южной части она подходит к реке почти вплотную, так что волжский склон и донской оказываются развитыми чрезвычайно неодинаково.

На Приволжской возвышенности берут начало или протекают такие крупные реки, как Сура, Свияга, Мокша, Хопер, Медведица, Иловля и ряд более мелких. Приволжскую возвышенность, особенно волжский ее склон, пересекают многочисленные балки и овраги, создавая сильную пересеченность местности.

В основании Приволжской возвышенности лежат разные тектонические структуры. Наиболее древние породы, выходящие отдельными пятнами на поверхность Приволжской возвышенности, относят к каменноугольному возрасту (известняки, песчано-глинистые и известковые отложения). В прошлом возвышенность была покрыта морями - в пермский, меловой периоды и третичное время.

Континентальные отложения четвертичного возраста скудны и это преимущественно тонкий слой элювиально-делювиальных отложений в речных долинах.

Наличие большого количества дислокаций, валов и прогибов вызывает сильную пестроту геологического сложения территории и своеобразие форм рельефа.

Современный рельеф Приволжской возвышенности характеризуется следующими основными чертами:

1) *Наличием денудационных ступеней* - наличие двух уровней, высоты которых уменьшаются в южном направлении.

Верхнее плато, между Сызранью и Саратовом достигает 280-320 м, между Саратовом и Камышином - 240-260 м, южнее Камышина, по данным 200-210 м, еще южнее оно в рельефе совсем не сохранилось.

Нижнее плато занимает значительно большее пространство, чем верхнее. Его высота равна 150-200, иногда 240 м. Плато на склонах прорезано многочисленными балками и оврагами. На водораздельных же участках оно представляет

ровную поверхность, которая разнообразится только блюдцами, образованными суффозионными процессами.

2) **Сильной эрозионной расчлененностью** – расчлененность неоднородна. Современные эрозионные процессы энергичнее протекают на волжском склоне, чем на донском, наблюдаются, во-первых, передвижение водораздела с востока на запад и, во-вторых, перехват рек донской системы реками бассейна Волги.

3) **Ярко выраженными структурными формами рельефа** – на Приволжской возвышенности местами широкое развитие получили карстовые формы рельефа.

3.6. Низкое Заволжье

Низкое Заволжье протягивается почти меридионально вдоль левого берега Волги от Казани до Камышина. В Казанском Поволжье его ширина не превышает 15-20 км, тогда как в Саратовском Поволжье она достигает 250-300 км.

С западной стороны к Низкому Заволжью крутым уступом в 100- 200, а местами и в 300 с лишним метров обрывается Приволжская возвышенность, составляющая правый коренной берег Волги. У ее подножья Волга проложила свое русло, подмывает ее и этим самым постепенно передвигается к западу. Отсюда по направлению к востоку Низкое Заволжье поднимается несколькими ступенями и сливается с Высоким Заволжьем. На юге оно граничит с Прикаспийской низменностью.

Жигулевские горы Приволжской возвышенности, резко выступая на восток, перегораживают Низкое Заволжье и разделяют его на две части: северную и южную. Высоты, наблюдаемые в Низком Заволжье, колеблются в пределах от нуля (урез р. Волги в южной части рассматриваемого района) до 125-150 м.

В геотектоническом отношении Низкое Заволжье представляет собой область тектонического прогиба, который выслан толщей верхнетретичных и четвертичных отложений. Возвышенности, граничащие с Низким Заволжьем, напротив, почти лишены покрова четвертичных отложений и сложены породами пермского, юрско-го, мелового и нижнетрестичного возрастов.

В геологическом отношении Низкое Заволжье, начиная с акчагыльского времени, являлось ареной аккумуляции морских, аллювиальных и аллювиально-озерных отложений, в то время как окружающие его Приволжская и Заволжская возвышенности подвергались процессам денудации.

Волга, прижимаясь к правому коренному берегу и подмывая его на левом, образовала серию аккумулятивных террас, ширина каждой из которых колеблется от одного до нескольких десятков километров.

Самая молодая - пойменная терраса Волги - развита в долине повсеместно. Она возвышается над урезом реки на 10-12 м и обычно имеет два уровня (низкая и высокая пойма). Ширина ее варьирует от 1 до 10 км, достигая наибольших размеров в устьях притоков Камы, Черемшана, Самары, Б. Иргиза, Еруслана. Сложена пойменная терраса современным аллювием, который представлен переслаивающимися глинами, суглинками и песками. Ровная, в общем, поверхность поймы разнообразится протоками, старицами, одни из которых заполнены водой и представляют озера, другие еще сохранили связь с Волгой, а третьи представляют небольшие сухие понижения. На пойме часто встречаются прирусловые валы, гривы и дюны.

Пойма Волги к востоку сменяется первой надпойменной террасой, относительная высота которой колеблется в пределах 15-20 м. Она хорошо выражена в рельефе в нижнем отрезке Волги, начиная от Жигулей и отчленяется от поймы и второй надпойменной террасы уступами в 5-10 м.

Вторая надпойменная терраса прослеживается вдоль Волги то расширяющейся до 10 и более километров полосой, как, например, в устье Еруслана, то суживающейся до 1 км. Высота террасы над урезом Волги составляет 20-30 м. Сложена вторая надпойменная терраса ниже Сызрани нижнехвалынскими морскими осадками, литологически представленными шоколадными глинами и суглинками.

Вторая надпойменная терраса переходит в третью надпойменную террасу то резким уступом, то пологим склоном. Высота ее над урезом равна 35-40 м. Иногда она обрывается непосредственно к Волге и дает хорошие обнажения. Террасовые отложения выполняют резко переуглубленное ложе и обычно состоят из двух комплексов осадков. Нижний представлен песками, в основании которых лежит гравий, галька

Нижнехвалынское море, заходя в долину Волги, создало в пределах третьей надпойменной террасы абразионный уступ, который отчетливо виден к югу от устья Еруслана на абсолютной высоте 30-37 м. На поверхности этого уступа развиты маломощные-мелководные нижнехвалынские фации с типичной Хвалынской фауной.

Третья терраса, в основном сложенная песками и супесями, часто взбугрена в дюны, а поэтому представляет неровную поверхность. Эрозионные формы рельефа в ее пределах распространены мало.

Долина Волги имеет и четвертую надпойменную террасу с высотами над урезом Волги в 50-70 м. Она еще не достаточно хорошо изучена. Ширину ее морфологически установить очень трудно, так как она совершенно незаметно переходит в водораздел, сложенный сырцовыми глинами или песками. Эта терраса сложена песками. в нижней толще содержащими гальку и гравий,

иловатыми глинами и супесями. Мощность отложений колеблется от 10 до 50 м. Аллювий террасы прислонен к сыртовым отложениям и, в большинстве случаев, подстилается ими.

В формировании волжских террас и ее притоков большую роль сыграли, во-первых, смена эпох оледенения межледниковыми и, во-вторых, связанные с ними неоднократные регрессии и трансгрессии вод Каспийского бассейна. По всей вероятности, образование аллювия террас следует датировать концом ледниковых эпох, когда происходило усиленное таяние льдов и повышение уровня Каспия.

Сыртовая поверхность в четвертичное время подвергалась воздействию различных процессов рельефообразования, в частности эрозии. При этом размыв водоразделов происходил в тесной связи с развитием долины Волги и ее притоков.

3.7. Высокое Заволжье

Область, называемая *Высоким Заволжьем*, занимает обширную площадь на востоке Русской равнины, соприкасаясь с низким Заволжьем на западе и предгорьями Урала на востоке. На севере она примыкает к району Северных Увалов, а на юге обрывается крутым уступом Общего Сырта к Прикаспийской низменности.

От Низкого Заволжья к востоку местность постепенно повышается, достигая в предгорьях Урала 400 м. Современный рельеф Высокого Заволжья может быть охарактеризован как типично эрозионный: равнинные или полого-волнистые поверхности его пересечены сетью глубоко врезаемых речных долин и балок, переживших длительный период развития.

Высокое Заволжье в тектоническом отношении представляет собой восточную часть Волго-Уральского свода, поверхность кристаллического фундамента. Кристаллический фундамент сверху прикрыт девонскими и каменноугольными отложениями, представленными известняками, мергелями и доломитами с редкими прослоями глин. Их повсеместно перекрывают пермские отложения, литологически представленные очень пестро, которые в основном и слагают поверхность Высокого Заволжья. Только местами, особенно на западе и юге, встречаются отложения триасового, юрского, мелового и третичного возрастов. Пересекая Высокое Заволжье с запада на восток, можно встретить все более и более древние отложения.

Для рельефа Высокого Заволжья, имеющего много общего с рельефом Приволжской возвышенности, особенно характерны:

1) *Ярусность* - в Заволжье четко выявлены два денудационных уровня: один на высотах в 240-320 м (поднимающейся к востоку), а другой - на 180-250 м..

Верхняя денудационная ступень в наше время не представляет собой, так же как и в Приволжской возвышенности, сплошной поверхности. Она сохранилась в виде отдельных останцовых массивов.

Более низкое плато с отметками в 180-250 м составляет основной, наиболее распространенный тип рельефа. Оно сложено слабо дислоцированными коренными породами и сильно расчленено реками и оврагами.

2) *Сильное эрозионное расчленение* - современный рельеф Высокого Заволжья можно считать типично эрозионным. Поверхность его изрезана густой сетью древних и современных речных долин, балок и оврагов. Долины наиболее крупных рек были заложены в палеогене, а в некоторых районах, куда не заходило меловое море, и в мезозое. В четвертичное время весь район испытывал поднятия, проявившиеся на территории Заволжья повсеместно, только с разной степенью интенсивности для разных ее участков. Это обстоятельство не могло не вызвать усиленных эрозионных процессов. В четвертичное время наиболее энергичный размыв происходил, видимо, в период, предшествующий максимальному оледенению.

В Высоком Заволжье наблюдается резкая разница между равнинными междуречьями с их однообразным микрорельефом и глубоко врезаемыми долинами с крутыми склонами, разрезанными свежими роющими оврагами. Чем больше река, тем сильнее и ярче расчленены прилегающие к ней склоны. Но и современные эрозионные процессы охватывают только узкие приречные полосы в 2-5 км, в то время как водоразделы шириной в 8-12 км остаются нетронутыми.

При взгляде на речные долины Высокого Заволжья отчетливо заметна хорошо выраженная асимметрия их склонов. Как правило, у широтных рек южные склоны крутые, а северные пологие, что, видимо, связано с инсоляцией. Интересно, что реки, протекающие меридионально, то есть поперек общему наклону местности, имеют склон, обращенный к Уралу, крутой, а противоположный - пологий.

3) *Яркая связь рельефа с литологией и тектоникой.*

Сложный рельеф Высокого Заволжья создан под влиянием разнообразных факторов, причем эрозионный фактор имел и имеет доминирующее значение. Важно отметить, что, ввиду того, что эта территория не покрывалась ледником, действие этого фактора в ледниковое время не прерывалось. Разнообразие эрозионных форм, приуроченных к разнообразным литологическим и тектоническим условиям, и создает особенно рельефа Высокого Заволжья.

§ 4. ГЕОМОРФОЛОГИЯ ЮЖНОРУССКОЙ ПРОВИНЦИИ

4.1. Общая характеристика южнорусской провинции

Южнорусская провинция охватывает ряд низменных равнин, в значительной части затопленных водами Черного, Азовского и Каспийского морей. Континентальная часть провинции в новейшее время испытала погружения и относительно слабые поднятия. Характерно широкое развитие форм морской абразии и аккумуляции с подчиненными эрозионно-аккумулятивными и аридно-денудационными формами. Провинция отвечает зоне отрицательных структур (синеклиз) южной окраины древней Русской платформы, унаследованно, частично инверсионно, развившихся в новейшее время.

Южнорусская провинция включает в себя следующие области:

Область Причерноморской низменности. Соответствует одноименной тектонической впадине. Территория области неоднократно покрывалась неогеновыми морями, оставившими после себя плоскоравнинную поверхность морской аккумуляции, которая в четвертичное время была относительно слабо расчленена эрозией и перекрыта мощными лёссовыми образованиями.

Приазовско-Кубанская область. Это четвертичная аллювиальная и лёссовая равнина. В верхнем неогене она затоплялась апшеронским морем. Отвечает глубоко опущенному южному краю Русской плиты, Скифской плите и Азово-Кубанскому прогибу с общими прямыми соотношениями рельефа и структуры.

Ставропольская область. Она охватывает Ставропольскую эрозионно-денудационную пластово-моноклиналиную возвышенность, сложенную палеогеновыми и неогеновыми отложениями. В структурно-геологическом отношении соответствует унаследованному неотектоническому поднятию эпигерцинской (Скифской) платформы. Выделяются два основных уровня денудационно-аккумулятивного выравнивания: сарматский и акчагыльский. В результате неравномерных новейших поднятий они деформированы в виде свода. Характерно глубокое расчленение возвышенности на отдельные водораздельные плато с крутыми ступенчатыми склонами, с преимущественно прямым выражением в рельефе локальных антиклинальных структур.

Ставропольская область. Она охватывает Ставропольскую эрозионно-денудационную пластово-моноклиналиную возвышенность, сложенную палеогеновыми и неогеновыми отложениями. В структурно-геологическом отношении соответствует унаследованному неотектоническому поднятию эпигерцинской (Скифской) платформы. Выделяются два основных уровня денудационно-

аккумулятивного выравнивания: сарматский и акчагыльский. В результате неравномерных новейших поднятий они деформированы в виде свода. Характерно глубокое расчленение возвышенности на отдельные водораздельные плато с крутыми ступенчатыми склонами, с преимущественно прямым выражением в рельефе локальных антиклинальных структур.

Область Прикаспийской низменности. Прикаспийская низменность занимает центральную и западную части Прикаспийской тектонической впадины (синеклизы). Абсолютные высоты низменности от -28 до 100 м. В четвертичное время она испытала обширные трансгрессии Каспийского моря. Рельеф области равнинный, аккумулятивно-морского происхождения времени позднеплейстоценовых трансгрессии (ранне- и позднехвалынских), на большой площади переработанный флювиальными и эоловыми процессами. На юге простирается в пределы Скифской платформы. Разделяется на пять подобластей.

Область Подуральского плато. Это возвышенные эрозионно-денудационные пластово-ярусные равнины главным образом на мезокайнозойских и палеогеновых отложениях окраинной восточной части Прикаспийской впадины (синеклизы) и Предуральского прогиба, испытавших в новейшее время инверсионные блоковые поднятия. Характерны реликты сильно расчлененных поверхностей денудационного и аккумулятивного происхождения: позднепалеогеновой (200-450 м), сарматской (220-350 м) и акчагыльской (150-250 м). Широко развиты структурно-денудационные формы и элементы рельефа (плато, уступы, ступени), прямые положительные и отрицательные локальные морфоструктуры, формы рельефа, обусловленные соляно-купольной тектоникой. В развитии рельефа большую роль играет комплекс аридно-денудационных процессов.

4.2. Причерноморская низменность

На юге Русской равнины расстилается Причерноморская низменность. Она заходит также в пределы Крымского полуострова, постепенно сливаясь с предгорьями Крымских гор.

Орографическая граница Причерноморской низменности с Украинской возвышенностью, которая окаймляет ее с севера, выражена чрезвычайно расплывчато. Высоты с севера на юг снижаются постепенно, и Причерноморская низменность представляет собой слабо наклонную поверхность.

Наибольшие высотные отметки в пределах Причерноморской низменности, равные 160 м, располагаются в ее северо-западной части. В бассейне Южного Буга они не превышают 120 м, а в северо-восточной части низменности, между Днепром и Миусом - 50 м. Низменность постепенно спускается к морю, и в прибрежной части

отметки составляют в 15-25 м. К морю низменность в большинстве случаев обрывается абразионным уступом в несколько метров, и морские волны, подмывая его, вызывают образование оползней, которые тянутся вдоль берега на значительные расстояния.

Причерноморская низменность, особенно в центральной и восточной частях, представляет довольно ровное пространство. Равнинность нарушается в большинстве случаев долинами рек, которые обладают довольно большой глубиной в северной и северо-западной частях низменности. В крайней западной части врез этот измеряется в отдельных случаях в 100 м, на остальной же площади он не превышает 10-20 м. К долинам рек привязана и сеть оврагов, которые обычно не заходят далеко и водоразделов не затрагивают.

Причерноморская низменность в целом в своих границах отчетливо совпадает с Причерноморской синеклизой.

Причерноморская синеклиза представляет собой крупную депрессию, имеющую сложное строение и очертания. Ее слагают палеозойские, мезозойские и кайнозойские отложения.

Третичные отложения на территории Причерноморья развиты чрезвычайно широко. Здесь встречаются пески и глины эоцена, мощность которых увеличивается от краевых частей впадины к ее центру (до 100 м). Причерноморская низменность неоднократно покрывалась древними морями.

Рельеф Причерноморской низменности в своих основных чертах обусловлен тектонической структурой этой территории. Предгорная впадина, выполненная горизонтально лежащими пластами, создала равнинный рельеф, слегка понижающийся к центру впадины. Нарушение равнинности вызвано здесь внешними процессами, среди которых основную роль сыграла речная эрозия.

Отличительной особенностью долин рек Причерноморской низменности является образование в их устьевой части заливов, именуемых лиманами. Реки, пересекающие Причерноморскую низменность, не успели создать асимметрично построенную долину. Только на Днепре правый берег в большинстве случаев крут и прорезан многочисленными короткими и крутыми оврагами, в то время как левый берег имеет пологий склон, который спускается к террасам, вытянутым вдоль него.

Речные долины Причерноморской низменности имеют три надпойменных террасы и пойменную террасу. Последняя хорошо выражена на всех реках и имеет ровную поверхность, несколько снижающуюся в сторону коренных берегов. На поверхности поймы развит свойственный пойменным террасам сложный микрорельеф со старичьями, протоками, прирусловыми залами и пр. Аллювий, слагающий пойму, состоит из серых

глинистых песков, среди которых можно встретить один-два погребенных почвенных горизонта. Пойменная терраса возвышается над урезом рек в устьевой части не более чем на 0,5 м, а выше по течению - на 2-3 м. Наиболее широко пойменная терраса развита в долине Днепра, где высота ее колеблется в пределах 1-3 м, а ширина местами достигает нескольких десятков километров.

Водораздельные пространства Причерноморской низменности довольно однообразны. Они представляют собой степную равнину, слегка наклоненную в сторону моря, а отчасти и в сторону речных долин. На плоских водоразделах, как правило, расположены курганы, придающие местности особое своеобразие.

Балки и овраги на водоразделах встречаются редко, особенно к востоку от Днепра. Только в районах, примыкающих к долинам рек Ю. Буга, Ингульца, Ингула, Днепра и др., имеются хорошо выраженные овраги и балки, на склонах которых обнажаются коренные породы. Так, вдоль левого берега Днепра эрозионная деятельность охватывает полосу шириной в 20 км.

Характерной особенностью водораздельных пространств служат поды - широкие блюдцеобразные плоскодонные западины. Размеры их весьма различны. Диаметр в среднем измеряется сотнями метров, но в отдельных случаях он достигает 10 км.

К береговым формам, широко распространенным на рассматриваемой территории, надо отнести косы, бары и пересыпи, вытянутые обычно на значительные расстояния вдоль берегов Черного и Азовского морей. В качестве примера можно привести косу Бирючью длиной 40 км, бар Арабатскую стрелку - около 130 км, Тендровскую косу - около 60 км и др. Источником материала, слагающего косы и бары, служат палеоценовые и древнеевксинские пески, интенсивно размываемые в берегах морским прибоем, а также аллювий, приносимый реками с материка.

4.3. Прикаспийская низменность

На крайнем юго-востоке Русской равнины, примыкая к Каспийскому морю, расстилается обширная полупустынная Прикаспийская низменность. На севере она окаймляется склонами Общего Сырта, на западе - Приволжской возвышенностью и Ергенями, на востоке - плато Предуральским и Устюрт. Огромная, почти в 200 тысяч квадратных километров, низменность, пересекается реками Волгой, Уралом, Эмбой.

Красновато-бурая поверхность Прикаспийской низменности в северной и северо-западной частях покрыта низкорослой седовато-серой солончаковой растительностью. Близ Каспийского моря низменность местами совершенно гола, и только песчаные бугры и соленые озера разнообразят эту геологически девственную пустыню, в

южных частях расположенную на 27 м ниже уровня моря.

Прикаспийская низменность располагается в пределах Прикаспийской синеклизы, заложеной еще в палеозое. Складчатый фундамент синеклизы, опущенный на глубину 3000-4000 м, перекрыт толщей палеозойских и мезокайнозойских отложений, мощность которых достигает здесь наибольшей величины для Русской платформы.

При беглом осмотре рельефа Прикаспийской низменности создается впечатление, что она представляет собой идеальную равнину. На самом же деле поверхность степи оказывается более сложной. В северной ее части, покрытой глинистыми и суглинистыми отложениями, мы встречаем вытянутые почти в меридиональном направлении или на юго-восток узкие, мелкие ложбины. Здесь же широко развиты мелкие западины, имеющие самую различную площадь. В южной части низменности, в пределах распространения песчаных отложений, широко развиты бугры, гряды и котловины. Кроме того, рельеф разнообразят упомянутые выше соляные купола. Наконец, резкий контраст в рельефе создают Волго-Ахтубинская и Уральская долины.

Для того чтобы выяснить происхождение перечисленных форм рельефа, которые нарушают кажущуюся с первого взгляда равнинность территории, необходимо остановиться на основных этапах четвертичной истории Прикаспийской низменности.

С регрессией моря связаны сильные эрозионные процессы. К этому времени относится новый врез балок восточного склона Ергеней. На территории Прикаспийской низменности свидетелями этого периода служат погребенные долины (в частности, Пра-Волга), прорезанные современной Волгой.

Основным типом рельефа в Прикаспийской низменности служит морская аккумулятивная равнина. Она составляет тот фон, на котором создались после отступления моря эрозионные, эоловые, суффозионные и другие типы и формы рельефа.

Первичная морская аккумулятивная равнина в Прикаспии еще до сих пор широко распространена. Сохранившиеся участки морских аккумулятивных равнин приурочены к районам новейших относительных поднятий земной коры.

Морские аккумулятивные равнины нижнехвалынского моря, сложенные шоколадными глинами и суглинками, являются наиболее плоскими поверхностями, где относительные колебания высот не превышают 1,0-1,5 м, причем переходы от понижений к повышениям чрезвычайно постепенны. Однотонная плоская поверхность морских равнин разнообразится только многочисленными формами микрорельефа - западинами и бугорками «сурчин». Западины представля-

ют собой округлой или овальной формы понижения рельефа с плоским дном и пологими склонами. Диаметр их колеблется от 10 до 100 м, а глубина от 0,3 до 2 м. Западины имеют большое значение в распределении осадков и вызывают сильную пестроту растительного и почвенного покрова (рис. б). Плоское дно западин, как правило, покрыто более влаголюбивой растительностью, чем окружающие пространства. Такие понижения рельефа используются населением под сенокосы, а иногда и как пахотные угодья. Помимо западин на морских аккумулятивных равнинах широко развиты многочисленные бугорки, образованные рыхлыми выбросами из нор сусликов - так называемые сурчины, высота которых достигает 0,5-0,7 м, а диаметр 1,0-1,5 м. На 1 га насчитывают до 40 сурчин.

Наряду с морскими аккумулятивными равнинами в Прикаспии еще хорошо сохранились береговые формы рельефа, созданные морем в его прибрежной полосе: лиманы, такыры, ванны соленых озер и гряды.

Ввиду того что Прикаспий сравнительно недавно освободился из-под моря, формы и типы рельефа морского генезиса (равнины, лиманы, гряды и др.) хорошо сохранились и широко распространены.

Эрозионные формы Прикаспия весьма своеобразны и не имеют себе подобных в пределах Русской равнины. Они развиты в виде ложбин, протягивающихся на десятки километров из периферических частей низменности по направлению к Каспийскому морю. До моря они, однако, не доходят, а заканчиваются, расходясь веерообразно в широких плоских понижениях - лиманах.

В южной части Прикаспийской низменности, где поверхностными образованиями служат пески верхнехвалынской трансгрессии, преобладает эоловый рельеф. Он выражен здесь котловинами, буграми и грядами. Большие массивы развееваемых песков распространены к западу от Волги - пески Астраханские, на волго-уральском водоразделе и др.

На территории, покрытой песками, почти повсеместно распространен котловинно-бугристый рельеф. Котловины имеют чаще всего овальную форму с длинной осью, ориентированной на северо-запад. Глубина их в отдельных случаях достигает 8 м, а площадь до 3 кв. км. Склоны, обращенные навстречу ветру, восточной и северо-восточной экспозиции, отличаются крутизной, а противоположные обычно пологи и часто задернованы.

Охарактеризованные формы рельефа, широко распространенные в пределах Прикаспийской низменности, не нарушают общей равнинности территории.

4.4. Приазово-Кубанская низменность

Приазово-Кубанская низменность расположена к северу от Кубани и занимает наибольшую часть пространства Кубанской равнины. Водораздельные пространства этой низменности сложены лессовидными суглинками - наносами древних рек и древних водноледниковых потоков (древне-аллювиальными и флювиогляциальными отложениями). Низменность наклонена в основном к северо-западу - в сторону Азовского моря, но у границы с Ростовской областью имеются уклоны к северу, о чем свидетельствует течение р. Б. Ельбузд, впадающей в р. Кагальник. На границе со Ставропольским краем низменность наклонена к востоку, о чем говорит течение р. Калалы, впадающей в р. Егорлык.

Характер поверхности Кубано-Приазовской низменности не везде одинаков. В пределах Ейского полуострова рельеф плоский, речной сток отсутствует, выс. над ур. м. 10-20 м.

В своей центральной части Кубано-Приазовская низменность расчленена долинами рек и имеет слабоволнистый рельеф. В восточной части низменности высоты достигают 100-200 м. Здесь значительное количество балок и долин небольших рек, главным образом верховья степных рек.

Приазовская дельтовая низменность располагается в дельтах рек Кубани, Кирпили, Бейсуга и Челбаса; сложена дельтовыми отложениями, высоты 0-20 м. Рельеф плоский. Прибрежные части дельт, как правило, заболочены. Значительная часть заболоченных участков в настоящее время осушена или осушается. Те части дельт, которые расположены на незначительном расстоянии от моря и высохли естественным путем, трудно различимы от прилегающей равнины.

Приазовская дельтовая низменность отличается от Азово-Прикубанской низменности не только своей высотой и плоским рельефом, но также своеобразными формами залегания подпочвенных песчаных и глинистых отложений.

Прикубанская наклонная равнина расположена между долиной Кубани - на севере и горами - на юге.

В долине Кубани на значительном расстоянии протянулись Закубанские плавни, к югу от которых равнина постепенно повышается, достигая 250-300 м над уровнем моря.

Равнина сложена разнообразными отложениями, главным образом речного происхождения: галечниками, песками, глинами, прикрытыми сверху лессовидными суглинками. К территории К. края относится юго-западная часть Ставропольской возвышенности, достигающая 623 м (в пределах Ставропольского края - свыше 800 м).